

2) Для снижения расхода газа за счет уменьшения массы воды в растворе и потерь в топочной камере необходимо предусмотреть предварительную подготовку растворов с увеличением плотности до максимально возможного значения по вязкости раствора.

3) Влагосодержание готового продукта поддерживается за счет стабильной температуры в слое.

Список использованных источников

1. Купорос цинковый / Нефтегазхимкомплект [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iodine.ru/catalog/neorganika/soli/818/> (дата обращения 12.11.2016).

2. Эксплуатация и устройство печей кипящего слоя для выпаривания растворов, прокали и сушки материалов: опыт Усть-Каменогорского свинцово-цинкового комбината им. В. И. Ленина / Ю. М. Бурдаков, Г. Г. Полупанов, Г. М. Кучин. М. : Центральный научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований цветной металлургии, 1965. 56 с.

УДК 666.189.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТЕКЛОБОЯ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЕНОСТЕКЛА

USING CULLET AND WASTE PRODUCTION FOR THE PRODUCTION OF FOAM GLASS

Штирц Л. Ю., Мещерских Д. А., Власова С. Г.

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, vlassvet8@gmail.com

Shtirts L. Yu., Mesherskih D. A., Vlasova S. G.

Ural Federal University, Ekaterinburg

Аннотация: В работе исследована возможность использования тарного стеклобоя и доменного шлака в производстве экологичного теплоизоляционного материала для строительства – пеностекла.

Abstract: This research explores the use of non-bulk cullet and blast-furnace slag for the production of slag wool, ecofriendly heat-insulating construction material.

Ключевые слова: пеностекло; стеклобой; доменный шлак; шлаковата; теплоизоляция; водопоглощение.

Key words: foam glass; cullet; blast-furnace slag; slag wool, insulation, water absorption.

В России остро стоит вопрос строительства недорогого, безопасного и долговечного жилья. Для реализации приоритетного национального проекта необходимо внедрять ресурсо- и энергосберегающие технологии. Производство тепло- и звукоизоляционных пористых материалов позволит решить важные проблемы: утилизацию вторичных ресурсов, экономию материальных, энергетических затрат.

Помимо очевидного снижения энергозатрат на отопление, использование в строительстве неорганических теплоизоляционных материалов позволяет улучшить безопасность, огнестойкость и долговечность зданий [1]. Объектом исследования в данной работе является пористый строительный материал, который синтезировали с помощью отходов стекольной и металлургической промышленности – стеклянного боя и доменных шлаков, а также расплава шлаковаты. Изучается на кафедре технологии стекла и возможность использования в производстве строительного материала местного кремнеземсодержащего сырья.

Исследовательская работа ведется несколько лет, началом послужил синтез теплоизоляционного материала на основе боя листового и тарного стекла и углеродного газообразователя, выполненный с тем, чтобы отработать режим вспучивания, получить качественный материал с закрытыми порами и необходимыми характеристиками [2]. Другим направлением для удешевления производства теплоизоляционного материала является снижение количества стеклобоя в составе шихты, поэтому часть стеклобоя заменяли доменным шлаком или шлаковатой.

Для получения пеностекла использовался бой зеленой, коричневой бутылки и листовой стеклобой, химический состав которых указан в табл. 1 [3]. Состав используемого шлака указан в табл. 2. В качестве газообразователя используется тонкодисперсная сажа.

Таблица 1

Химический состав стекольного боя (мас. %)

Стеклобой	SiO ₂	Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	CaO + MgO	Na ₂ O + K ₂ O	SO ₃	Fe ₂ O ₃
Тарный зеленый	71,0	3,5	11,0	14,0	0,3	–
Тарный коричневый	71,4	3,3	11,0	14,0	0,3	0,5
Листовой бесцветный	72,0	2,5	11,0	14,0	0,5	–

Таблица 2

Химический состав доменного шлака (мас. %)

Состав	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	MnO	FeO	Cr ₂ O ₃	V ₂ O ₃
Доменный шлак	41,07	35,48	14,41	6,45	0,45	0,77	0,88	0,1

Пеностекло, полученное на основе тарного зеленого стеклобоя с содержанием сажи 2 % и добавкой шлака до 15 %, удовлетворяет требованиям для теплоизоляционного пеностекла строительного назначения [4]. Характеристики материала представлены в табл. 3.

Таблица 3

Характеристики пеностекла

Характеристика	Содержание шлака 5 %	Содержание шлака 10 %	Содержание шлака 15 %
Объемная масса, кг/м ³	305	325	337
Водопоглощение, %	5,5	5,9	6,1
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м ² ·°С)	0,071	0,075	0,094
Прочность на сжатие, МПа	2,76	2,16	2,21

На следующем этапе исследований для снижения количества стекольного боя использовали отходы производства шлаковаты с составом, %: SiO₂ – 48,86, Al₂O₃ – 13,06, CaO – 22,46, MgO – 10,74, FeO – 3,84, модуль кислотности расплава – 1,87. В настоящее время технология находится на стадии разработки, отрабатывается режим вспенивания, изучается влияние добавок на физико-химические свойства пеноматериала.

Таким образом, изучение возможности использования отходов производства для синтеза пористых теплоизоляционных материалов позволит решить несколько важных задач, а именно: расширение сырьевой базы для производства строительных материалов, утилизация вторичных ресурсов, снижение себестоимости экологичного строительного материала.

Список использованных источников

1. Маневич В. Е., Субботин К. Ю. Пеностекло и проблемы энергосбережения // Стекло и керамика. 2008. № 4. С. 3–6.
2. Штирц Л. Ю., Феськова М. Ю. Использование стеклобоя в производстве пеностекла // Образование, наука, производство: сб. тр. V Междунар. студенч. форума / Белгород. гос. технолог. ун-т. Белгород : БГТУ, 2011. С. 185–186.
3. ГОСТ Р 52022–2003 Тара стеклянная для пищевой и парфюмерно-косметической продукции. Марки стекла. Введ. 2004-01-01. М. : Стандартинформ, 2003. 3 с.
4. Кудренко А. С., Феськова М. Ю., Альбаева И. И., Власова С. Г. Утеплитель на основе отходов стекольной промышленности // Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : сб. материалов / под ред. Н. И. Данилова. Екатеринбург : УрФУ, 2011. С. 325–326.